

OPTICAL INFORMATION RECORDING METHOD

Patent Number: JP8180414
Publication date: 1996-07-12
Inventor(s): ONO TAKASHI;; HORIE MICHIKAZU
Applicant(s): MITSUBISHI CHEM CORP
Requested Patent: ☐ JP8180414
Application JP19940318571 19941221
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B7/00; B41M5/26; G11B7/125; G11B7/24;
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To provide a phase transition optical recording medium large in the signal amplitude and small in the degradation of characteristics due to the repeated recording and erasing.

CONSTITUTION: One beam over-write recording is made on the optical information recording medium formed on a substrate in such a manner that at least a dielectric protecting layer, phase transition optical recording layer, dielectric protecting layer and reflection layer are laminated in order, by using at least a recording laser power P1 and an erase laser power P2 smaller than P1 . A recording pulse forming a bit is divided into plural pulses shorter than the length of the bit, then the laser powers of respective divided pulse are made to be the recording laser power P1 , and the laser powers between the divided pulses are made to be the laser power P3 which is smaller than a half of the erase laser power P2 and not zero.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-180414

(43) 公開日 平成8年(1996)7月12日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/00		L 9464-5D		
		F 9464-5D		
B 4 1 M 5/26				
G 1 1 B 7/125		C		
		7416-2H	B 4 1 M 5/26	X

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-318571

(22) 出願日 平成6年(1994)12月21日

(71) 出願人 000005968

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72) 発明者 大野 孝志

神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地

三菱化学株式会社横浜総合研究所内

(72) 発明者 堀江 通和

神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地

三菱化学株式会社横浜総合研究所内

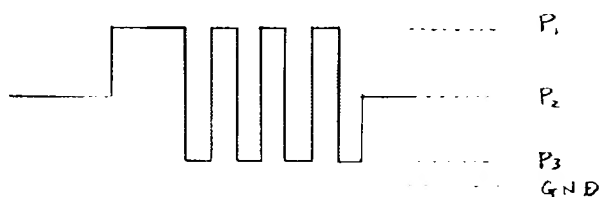
(74) 代理人 弁理士 長谷川 暁司

(54) 【発明の名称】 光学的情報記録方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は信号振幅が大きく、かつ記録、消去の繰り返しによる特性の劣化の小さい相転移型光記録媒体を提供することを目的とする。

【構成】 基板上に少なくとも誘電体保護層、相転移型光記録層、誘電体保護層、反射層を順に積層してなる光学的情報記録用媒体に、少なくとも記録レーザーパワー P_1 と P_1 より小さい消去レーザーパワー P_2 を用いて1ビームオーバーライト記録する方法であって、ビットを形成する記録パルス将该ビット長よりも短い複数のパルスに分割し、分割した各パルスのレーザーパワーは記録レーザーパワー P_1 以上、分割したパルスの間のレーザー



【請求項１】 基板上に少なくとも誘電体保護層、相転移型光記録層、誘電体保護層、反射層を順に積層してなる光学的情報記録用媒体に、少なくとも記録レーザーパワー P_1 と P_1 より小さい消去レーザーパワー P_2 を用いて１ビームオーバーライト記録する方法であって、ビットを形成する記録パルス長を該ビット長よりも短い複数のパルスに分割し、分割した各パルスのレーザーパワーは記録レーザーパワー P_1 とし、分割したパルス間のレーザーパワーを消去レーザーパワー P_2 の１／２より小さくせられていないレーザーパワー P_3 としたことを特徴とする記録方法。

【請求項2】 基板主面に少なくとも誘電体保護層、相転移型光記録層、誘電体保護層、反射層を順に積層してなる光学的情報記録用媒体に、少なくとも記録レーザーハローPとPより小さい消去レーザーハローPを用いて1ビームオーバーライミ記録する方法であつて、ビットを形成する記録パルスを該ビット長よりも短い複数のパルスに分割し、分割した各パルスのレーザーハローは記録レーザーハローPとし、分割したパルスの間のレーザーハローは、消去レーザーハローPの1/2より小さくせいでないレーザーハローPと消去レーザーハローP近傍のレーザーハローとで構成することを特徴とする記録方法。

【請求項3】 記録層と反射層との誘電体保護層の膜厚が100～500 nmであることを特徴とする請求項1に記載の記録方法

【請求項4】 記録層と反射層との誘電体保護層の膜厚が100～500 nmであることを特徴とする請求項2に記載の記録方法

【請求項5】 相転移型光記録層が主にGe、Sb、Teからなり、Geの含有量が20～50at.%であることを特徴とする請求項1に記載の記録方法

【請求項6】相転移型光記録層が、Ge、Sb、Teからなり、Geの含有量が20～50at.%にあることを特徴とする請求項2に記載の記録方法。

【 () () () 1 】

【産業上の利用分野】本発明は、元学的情報記録方法に関し、レーザー光などの照射により情報を記録、消去・再生可能な元学的情報記録用媒体を用いて記録再生を行うように開示する。

【0004】1ビームオーバーライト可能な相変化記録方式では、記録膜を非晶質化させることによって記録ビットを形成し、結晶化させることによって消去を行う場合が一般的である。このような、相変化記録方式に用いられる記録層材料としては、カルコゲン系合金薄膜を用いることが多い。

【0005】例えば、Ge-Te系、Ge-Te-Sb系、In-Sb-Te系、Ge-Sn-Te系合金薄膜等が挙げられる。記録膜は適度に結晶化、非晶質化しやすいこと、結晶状態と非晶質状態の反射率差が大きいこと、熱による体積変化が小さいこと等の観点から選定される。

【0006】一般に、書換え型の相変化記録媒体では、相異なる構造を実現するために、2つの異なるレーザー光パワーを用いる。この方式を、非晶質ヒットと結晶化された消去・初期状態で記録・消去を行う場合を例にとりて説明する。

【０００７】結晶化は、通常は記録層の結晶化温度より十分高く、融点よりは低い温度まで記録層を加熱することによってなされる。この場合、冷却速度は結晶化が十分なされる程度に遅くなるよう、記録層を誘電体層で挟んだり、ビームの移動方向に長い楕円形ビームを用いたりする。

【0008】一方、非晶質化は記録層を融点より高い温度まで加熱し、急冷することによって行う。この場合、上記誘電体層は十分な冷却速度（過冷却速度）を得るための放熱層としての機能も有する。さらに、上述のような、加熱・冷却過程における記録層の溶融・体積変化に伴う変形や、スラッシュ基板への熱的ダメージを防止し、また、品質により記録層の劣化を防止する機能（例えば、光の干渉を利用したシフトマークを高めて機能等）が必要となる。

【０００９】保護層材料の材質は、レーザー光に対して光学的に透明で、適当な屈折率を有すること、融点・軟化点・分解温度が高いこと、形成が容易であること、適度な熱伝導性を有することなどの観点から選定される。

[illegible]

此外，在 2006 年 12 月 1 日以前，在《公司法》第 147 条第 2 款中，规定“董事、高级管理人员不得兼任监事”。而《公司法》第 147 条第 2 款在 2005 年 10 月 27 日修订时，删除了“高级管理人员”字样，只规定“董事、监事不得兼任”。因此，在 2006 年 12 月 1 日以前，高级管理人员不得兼任监事，而在此以后，高级管理人员可以兼任监事。

[illegible]

3

のバルスに分割し、熱干渉の影響を小さくすることが提案されている。

【0011】分割したバルス間のレーザーパワーを消去パワーまで落とすことにより、特に低線速で熱干渉による最高到達温度や冷却速度のヒート前後での非対称が緩和される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】もしもなから、バルス分割によりビット前後の対称性は改善されるものの、記録信号強度が十分にとれない場合がある。これは一度溶融した部分の冷却速度が遅いため再結晶化してしまい、その結果ビットの幅が狭くなるためである。

【0013】このような場合、記録用レーザーバルスを多く短くし、記録レーザーパワーを大きくすることによりビット長を変えずに幅を広げることができ、繰り返しの記録による特性劣化が著しくなる。これは記録レーザーパワーを大きくすることにより到達温度が高くなり高温保持時間が長くなることにより、ディスクに与える熱ダメージが大きくなるためである。

【0014】本発明者らは記録バルス形状を検討することにより、信号振幅が大きく、かつ記録、消去の繰り返しによる特性の劣化を小さくすることが可能であることを見出し本発明に到達した。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の要旨は、基板上に少なくとも誘電体保護層、相転移型光記録層、誘電体保護層、反射層を順に積層してなる光学的情報記録用媒体に、少なくとも記録レーザーパワー P_1 より小さい消去レーザーパワー P_2 を用いて1ビームオーバーラップ記録する方法であって、ビットを形成する記録バルスを該ビット長よりも短い複数のバルスに分割し、分割した各バルスのレーザーパワーは記録レーザーパワー P_1 とし、分割したバルス間のレーザーパワーを消去レーザーパワー P_2 の1/2より小さくすることができないレーザーパワー P_3 としたことを特徴とする記録方法に関する。

【0016】分割したバルス間のレーザーパワー P_3 を消去レーザーパワー P_2 の1/2より小さくすることにより溶解した部分の冷却速度が大きくなりビット部が大きくなる。その結果信号振幅が大きくなる。またビットを大きくするために記録レーザーパワー P_1 を上げる必要はない。繰り返しの記録特性も優れるディスクを得

4

考えられる。

【0018】分割したバルス間のレーザーパワー P_3 が消去レーザーパワー P_2 の1/2以上である場合にはこれらの効果は小さくなる。また、分割したバルス間のレーザーパワー P_3 がゼロであるとトラッキングおよびフォーカスをその間制御できなくなる。バルスの分割法は媒体の層構成やディスク回転速度、 P_1 、 P_2 、 P_3 等の値により適切なものが選ばれるか、ビット先端部(直前のレーザーパワーが消去パワー P_2 であり通常温度が上がりやすい)のため、先端の分割バルスのバルス幅をビット中間部や後端部より長くすると良い場合がある。

【0019】また、分割バルス間のレーザーパワー P_3 を小さくすることに加えて、分割バルス群の直前または直後に消去レーザーパワー P_2 の1/2よりも小さいパワー部を設けた記録波形とすることにより再結晶化部を小さくしてもよい。図1は記録バルス群の直後に消去レーザーパワー P_2 の1/2よりも小さいパワー部 P_4 を設けた例である。

【0020】また、従来の記録法において分割バルス間の消去パワー照射部の一部分のレーザーパワーを消去レーザーパワーの1/2より小さくすることによっても同様の効果が得られる。すなわち図3-a、b、cのような記録バルスとしても良い。分割バルス間のレーザーパワー P_3 を消去レーザーパワーとする従来のバルス分割記録法では再結晶化する部分が大きくなりビットが小さくなるが、この現象は記録層と反射層の間の誘電体保護層が厚く、熱の逃げにくい層構成のとき顕著となる。

【0021】したがって相変化光ディスクに望まれている高記録感度化に関して重要な技術になると考えられる。また、記録層がGe、Sb、Teからなる場合は特にGe含有量が20%以上のとき顕著となり、30%以上のときはさらに顕著となる。Ge含有量が多いと信号振幅は大きくすることができ、信号振幅を大きくする必要のあるCDD-ROM互換性を有する書換媒体の開発に関しても重要な技術になると考えられる。

【0022】本発明においては記録媒体の基板としては、ガラス、プラスチック、ガラス上に光硬化性樹脂を設けたもの等がよい。すなわち、(1)基板、記録層を保護するため保護層を設ける必要があるが、保護層として耐熱性に優れ、基板の熱的変形防止効果があり、基板との密着性の強いものが用いられ、現在光ディスク用基板として一般的に使用されているポリカーボネート樹脂基板

本発明の記録法は、かかる材料のディスクに適用し、記録特性も優れる場合がある。すなわち、従来の記録法では記録層と基板との間に設けられた保護層が、熱の逃げにくい層構成となり、熱の逃げにくい層構成のとき顕著となる。

本発明の記録法は、かかる材料のディスクに適用し、記録特性も優れる場合がある。すなわち、従来の記録法では記録層と基板との間に設けられた保護層が、熱の逃げにくい層構成となり、熱の逃げにくい層構成のとき顕著となる。

5

【0024】記録感を良くするためには記録層と反射層の間の保護層膜厚は100nm以上が好ましい。また、このとき再結晶化しやすくなるため、本発明による記録法の効果が大きくなる。相変化光記録層はGe-Sb-Te系、In-Sb-Te系等が用いられ、結晶化速度、非晶質化のしやすさ、結晶粒径、保存安定性等の改善のためSn、In、Ge、Pb、As、Se、Si、Bi、Au、Ti、Cu、Ag、Pt、Pd、Co、Ni等を加えてもよい。

【0025】その厚みは一般的に10nmから100nmの範囲に選ばれる。記録層の厚みが10nmより薄いと十分なコントラストが得にくく、得られたとしても膜厚依存性が大きいので実用的でない。一方100nmを越すとクラックが生じ易くなる。記録層が主にGe、Sb、Teからなる場合はGe含有量が20%以上のとき再結晶化が顕著となり本発明による記録法の効果が大きくなり、Ge含有量が30%以上のときはさらに効果は顕著となる。

【0026】Ge含有量が50%以上になると書き換えが難しくなる。記録層は、保護層で挟んで基板上に設け、さらに反射層を設ける。更には紫外線硬化樹脂層等を設けることが好ましい。記録層、保護層、反射層はスパッタリング法などによって形成される。記録層用ターゲット、保護層用ターゲット、必要な場合には反射層材料用ターゲットを同一真空チャンバー内に設置したインライン装置で膜形成を行うことが各層間の酸化や汚染を防ぐ点で望ましい。また、生産性の面からみずべれている。

【0027】

【実施例】以下実施例をもって本発明を詳細に説明する。

実施例1

ポリカーボネート基板上に $(ZnS)_m(SiO_2)_n$ (m o l. %) 層を90nm、 SiO_2 層を130nm、 $(ZnS)_m(SiO_2)_n$ (m o l. %) 層を180nm、Ge-Sb-Te系 (a t. %) 層を25nm、 $(ZnS)_m(SiO_2)_n$ (m o l. %) 層を190nm、Au合金層を100nm順次マグネトロンスパッタリング法にて積層した。

【0028】さらに紫外線硬化樹脂層を4 μ m設けることによりディスクを作製した。このディスクを光ディスク評価装置(レーザー波長780nm、物1:開口

6

での反射率レベルをRasとしたときの $(Re-Ra)/[2(Rc-Ras)]$ の値は0.77であった。この値が大きいほど振幅レベルの幅が広い。また、繰り返し記録回数と3Tビットピッチの関係調べたところ、ピッチが40ns以下に保たれる記録回数は15回であった。

【0030】なお結晶状態の反射率は6.2%、11Tビット部の反射率は2.9%であった。一方、従来のハルツ分割法を用い、記録、消去レーザーパワーは変化させず、図2のような波形で記録した場合に、 $(Re-Ra)/(Re-Ras)$ の値は0.67で、ピッチが40ns以下に保たれる記録回数は3回であった。実施例1で使用した記録層組成は、繰り返し記録特性が実施例2で用いた組成と比較すると劣っているが、信号振幅を大きくとることができるという利点をもつ。

【0031】実施例2

ポリカーボネート基板上に $(ZnS)_m(SiO_2)_n$ (m o l. %) 層を90nm、 SiO_2 層を130nm、 $(ZnS)_m(SiO_2)_n$ (m o l. %) 層を180nm、Ge-Sb-Te系 (a t. %) 層を30nm、 $(ZnS)_m(SiO_2)_n$ (m o l. %) 層を185nm、Au合金層を100nm順次マグネトロンスパッタリング法にて積層しさらに紫外線硬化樹脂層を4 μ m設けることによりディスクを作製した。

【0032】このディスクを光ディスク評価装置(レーザー波長780nm、NA0.55)を用い以下のように繰り返し記録特性を測定した。ディスクを1.4m/sで回転させ、図1に示すような本発明のハルツ分割法で記録パワーP₁および消去パワーP₂をそれぞれ15、2mW、6、1mW、分割ハルツの間のレーザーパワーP₃を0.8mWとしEDMランダム信号を記録した。

【0033】結晶状態の反射率レベルをRe、11T信号の反射率レベルをRa、製膜直後のアモルファス状態の反射率レベルをRcとしたときの $(Re-Ra)/[2(Rc-Ras)]$ の値は0.80であった。繰り返し記録回数と3Tビットピッチの関係調べたところ、ピッチが40ns以下に保たれる記録回数は100回であった。

【0034】なお結晶状態の反射率は6.4%、11Tビット部の反射率は4.2%であった。一方、従来のハルツ分割法を用い、記録、消去レーザーパワーは変化させず、図2のような波形で記録した場合に、 $(Re-R$

【0035】また、図1に示すような本発明のハルツ分割法で記録、消去レーザーパワーP₁を15、2mW、P₂を6、1mW、P₃を0.8mWとしEDMランダム信号を記録した。

【0036】

【0037】また、図1に示すような本発明のハルツ分割法で記録、消去レーザーパワーP₁を15、2mW、P₂を6、1mW、P₃を0.8mWとしEDMランダム信号を記録した。

【0038】また、図1に示すような本発明のハルツ分割法で記録、消去レーザーパワーP₁を15、2mW、P₂を6、1mW、P₃を0.8mWとしEDMランダム信号を記録した。

【0039】また、図1に示すような本発明のハルツ分割法で記録、消去レーザーパワーP₁を15、2mW、P₂を6、1mW、P₃を0.8mWとしEDMランダム信号を記録した。

7

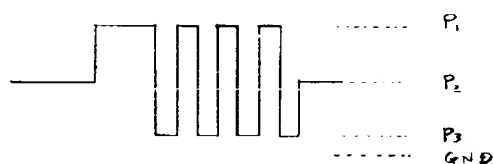
特性劣化を小さくすることができる。

【0036】本発明の効果は熱の逃げにくいディスク構造、すなわち高記録感度媒体に対して特に顕著であり、相変化光ディスクに望まれている高記録感度化に関して重要な技術となる。また本発明の効果は、GeSbTe系の場合、信号振幅を大きくすることができるGe含有量の多い組成に対して顕著である。

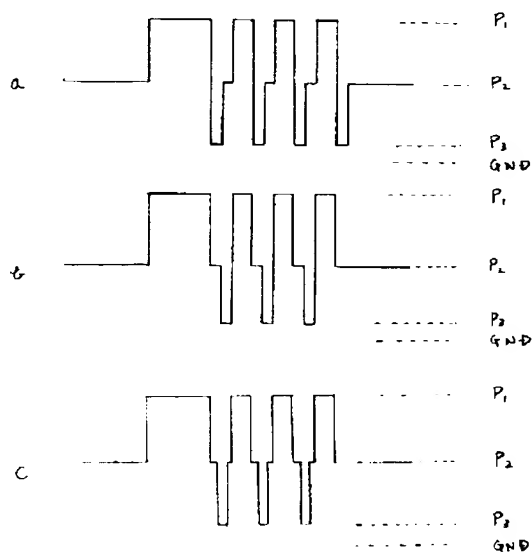
【0037】したがって信号振幅を大きくする必要のあるCD-ROMと互換性をもつ書換媒体の開発に関しても重要な技術となる。

10

【図1】



【図3】



8

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の方法によるパルス形状を示す図面

【図2】 従来の方法によるパルス形状を示す図面

【図3】 本発明の方法によるパルス形状の他の一例を示す図面。

【符号の説明】

P₁ 記録パワー

P₂ 消去パワー

P₃ 分割パルスの間のレーザーパワー

【図2】

